الباب الثالث

عمليات الإصلاح والصيانة والتركيب

٣-١المهارات التي يجب أن تتوفر في فني التركيب والصيانة والإصلاح.

٣-٢ اختبارات الأجزاء(الميكانيكية – الكهربية) لثلاجة منزلية لتحديد مدى صلاحيتها.

٣-٣ مقايسات تقديرية لاستبدال أجزاء تالفة بثلاجة منزلية (مبخر- ثرموستات-.......).

٣-٤مقايسة تقديرية لإصلاح تنفيس فى ثلاجة منزلية.

٣-٥ مقايسة تقديرية لتركيب جهاز تكييف هواء منزلى.

٣-٦ الصيانة.

٣-٦-١أنواع الصيانة.

٣-٦-١مقايسة تقديرية لصيانة جهاز تكييف هواء منزلي.

أسئلة تطبيقية على الباب الثالث.

٣-١ المهارات التي يجب أن تتوفر في فني التركيب والصيانة والإصلاح:

نظراً للتشبع الشديد الملاحظ في مجال التسويق للثلاجات والمبردات والتكييفات فإن الحاجة إلى نظام للإصلاح والصيانة يتسم بالوضوح والسهولة أصبح أمراً ضرورياً ونتيجة لذلك فإن تواجد الفني المؤهل لعمليات الصيانة أصبح مطلباً ضرورياً حيوياً حيث أنه العصب الأساسي لإجراء عمليات صيانة وإصلاح ناجحة.

والفني المؤهل الجيد يجب أن يتصف بما يلي:

١- المهارات الشخصية.

٢- معرفة المعلومات الدقيقة عن الأجهزة التي يتولى إصلاحها.

٣- العناية والحذر أثناء عمله.

٤- سرعة البديهة والقدرة على التصرف.

وهناك العديد من العمليات الفنية الأساسية التي يجب أن يلم بها ويتقنها فني التبريد وتنقسم هذه العمليات (المهارات) بشكل عام إلى قسمين:

أ- المهارات الكهربية الأساسية:

يجب أن يكون الفني ملماً بأجهزة التحكم والحماية المستخدمة في أجهزة التبريد وتكييف الهواء وكيفية اختبارها مثل:

(الثرموستات – قاطع الوقاية من زيادة الحمل).

وأن يكون كذلك لديه المقدرة على فحص المكونات الكهربية الأخرى مثل:

(محرك الضاغط – المكثف الكهربي – الريلاى – محرك المراوح).

وأن يكون كذلك لديه المهارة في استخدام الأدوات الخاصة بالاختبارات السابقة.

ب- المهارات الخاصة بتوصيل الأجزاء المختلفة لدوائر التبريد وتشمل:

١- قطع المواسير النحاسية لاستخدامها في دائرة التبريد.

٢- عمل شفة الفلير للمواسير النحاسية لاستخدامها في توصيل المواسير في الاتجاه المطلوب أو مع أنبوبة الخدمة الخاصة بالضواغط المقفلة.

٣- عمل انتفاخ سودج للمواسير النحاسية المستخدمة في دوائر التبريد، حيث تستخدم وصلة السودج كوصلة دائمة بين ماسورتين من النحاس لهما نفس القطر ، يتبع عمل

السودج اللحام لتقوية الوصلة ومنع التسريب منها ، ومن ناحية التكلفة هي أقل من طريقة التوصيل بشفة الفلير.

٤- عمل خفس لماسورة الخدمة الخاصة بالضواغط المقفلة ، حيث أنه عادة لا تركب صمامات خدمة في الوحدات الصغيرة ويستعاض عن ذلك بعمل خفس لإغلاق ماسورة شحن الضاغط بعد إتمام عملية الشحن.

٥- لحام المواسير النحاسية لتوصيل المواسير المستخدمة في دوائر التبريد.

وبناءً على ما سبق يمكن أن نوضح المهارات الخاصة بفني التركيب أو الصيانة والإصلاح كما يلي:

أولاً:فني التركيب:

أ- تركيب جهاز تكييف طراز الشباك:



شكل(3-1):جهاز تكييف طراز الشباك

يجب أن تتوفر في فني تركيب أجهزة تكييف الشباك العديد من المهارات منها:

1- أن يكون لديه القدرة على القيام بالمعاينة واختيار المكان المناسب لتركيب جهاز التكييف بحيث يكون فى مكان مناسب من الغرفة يسمح بتوزيع الهواء المكيف في جميع أرجاء المكان بطريقة منتظمة ويكون وضع الجهاز متناسب مع ديكور المكان.

2- أن يستطيع التمييز بين مكونات الجهاز وطريقة عمل كل مكون منها.

3- أن يستطيع عمل الفتحة المناسبة للجهاز حسب سمك الحائط وتثبيت الهيكل الخشب فى الحائط داخل الفتحة.

4- أن يكون لديه القدرة على فك الجهاز وفصله عن الشاسيه (الغطاء) الخاص به وتركيب شاسيه الجهاز داخل الإطار الخشبي المثبت بالحائط ويتم ضبطه من ناحية المسافة التي تترك داخل الغرفة ،وكذلك ميل الشاسيه إلى الخارج بمقدار يسمح بانسياب الماء الذي يتكاثف إلى خارج الغرفة بسهولة.

5- أن يكون لديه القدرة على توصيل التيار الكهربي إلى الجهاز واختبار عمله.

ب- تركيب جهاز التكييف المجزأ:





نماذج للوحدة الخارجية للجهاز **نموذج للوحدة الداخلية للجهاز**

شكل(3-2)

المهارات الواجب توفرها فى الفنى الذى يقوم بتركيب جهاز تكييف مجزأ:

1- أن يكون لديه القدرة على اختيار المكان المناسب بالغرفة بحيث يتم توزيع الهواء المكيف الخارج من الوحدة بطريقة منتظمة خلال جميع أنحاء المكان المركب به الجهاز وكذلك اختيار مكان تركيب الوحدة الخارجية بحيث يسهل عملية الصيانة له.

2- أن يستطيع تمييز مكونات الجهاز وطريقة عمل كل مكون منها.

3- أن يستطيع تثبيت الوحدة الداخلية حسب طرازها بحيث تكون متزنة مع مراعاة ميل الفتحة التى يمر بها ماسورة صرف المياه قليلاً للتأكد من صرف المياه المتكاثفة خارج المكان.

4- أن يكون لديه القدرة على عمل قاعدة تثبيت جيدة للوحدة الخارجية بالحائط لوضع الوحدة عليها ويستطيع عمل اتزان لها على القاعدة حتى لا تحدث صوت أثناء التشغيل.

5- أن يكون عنده الخبرة في طريقة التوصيل الصحيحة بين الوحدتين بحيث يعمل الجهاز بالكفاءة المطلوبة.

6- أن يكون لديه القدرة على توصيل التيار الكهربي للجهاز واختبار عمله.

ثانياً: فني الصيانة والإصلاح:

يجب أن تتوفر في فني الصيانة والإصلاح لأجهزة تكييف هواء الغرف المهارات الآتية:

1-أن يستطيع تمييز مكونات دائرة التبريد للجهاز والدائرة الكهربية ووظيفة كل جزء وطريقة عمله.

2-أن يكون لديه القدرة على التعرف على إجراءات الصيانة الدورية التي يجب عملها للجهاز.

3-أن يجيد استخدام الأجهزة والعدد والآلات والأدوات المستخدمة في الصيانة والإصلاح للجهاز.

4-أن يكون على دراية بإجراءات الأمن والسلامة المهنية الواجب إتباعها عند العمل في إصلاح وصيانة الجهاز.

5-أن يكون لديه القدرة على تحديد العطل الموجود بالجهاز وإصلاحه أو استبدال الجزء التالف.

٦- التعامل مع الأعطال المفاجأة أثناء التشغيل بسرعة بحيث لا يتعطل الجهاز عن العمل لفترة طويلة.





شكل(3-3- أ):الفني يقوم بعمليات الإصلاح



شكل(3-3-ب):الفني يقوم بعملية الصيانة

٣-٢ اختبارات الأجزاء(الميكانيكية – الكهربية) لثلاجة منزلية لتحديد مدى صلاحيتها:

لكي يتم عمل دائرة التبريد للثلاجة المنزلية بكفاءة يجب أن ينتظم عمل كل جزء منها وأن يؤدى عمله بصورة جيدة وقد يحدث بهذه الدائرة بعض العوارض التي تستلزم اختبار أجزائها للعمل على إصلاح العطل.

والثلاجة المنزلية تحتوى على ضاغط محكم القفل وعندما تحتوى دائرة التبريد على ضاغط محكم القفل ، فإنه يحتوى على أجزاء ميكانيكية وكهربية في نفس الغلاف المحكم القفل ، لهذا يكون من الصعوبة في بعض الأحيان أن نميز بين الأعطال الميكانيكية والكهربائية التي قد تتواجد بهذه الدائرة.

هناك بعض الحالات يمكن أن تدل على أن العطل الموجود إما أن يكون ميكانيكياً أو كهربياً، إلا أنه يوجد بعض الحالات المسموعة والمرئية التي تدل بصفة قاطعة على أن العارض ممكن أن يكون ميكانيكياً ، وأهم هذه الحالات هو قيام المحرك بسحب مقدار من التيار أقل من المقرر ، ووجود صوت غير عادى به أثناء دورانه ، وقد يسحب المحرك تياراً أزيد من المقرر ، ونحتاج في حالة احتراق ملفات المحرك إلى تغيير الضاغط بآخر جديد ، ولهذا يلزم فحص هذا الضاغط بعناية للتأكد من وجود عارض داخلي به وذلك قبل القيام باستبداله.

أولاً: اختبارات الأجزاء الميكانيكية:

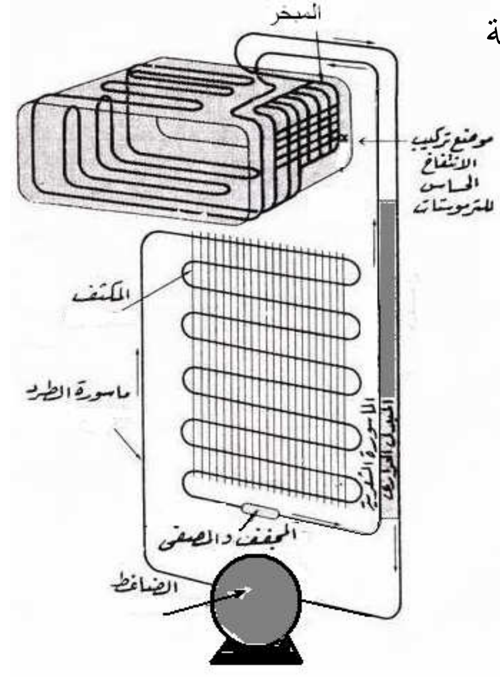
تتكون الدائرة الميكانيكية للثلاجة المنزلية كما في شكل (3-4) من أجزاء أساسية وهى:

1- ضاغط محكم القفل　　　2- مكثف مبرد بالهواء

3- المبخر　　　4-الماسورة الشعرية

وأجزاء مكملة مثل:

المجفف – المبادل الحراري



شكل(3-4):مكونات الدائرة الميكانيكية للثلاجة المنزلية

ويتوقف عمل دائرة التبريد بهذا النوع من الثلاجات على انتظام عمل كل جزء منها.

الاختبارات التي تجرى على الضاغط :

هناك عدة اختبارات يجب إجراءها على ضاغط الثلاجة لتحديد مدى صلاحيته للعمل وتنقسم هذه الاختبارات إلى:

أولاً- اختبارات الأداء الميكانيكي(اختبار كفاءة الضخ)

ثانياً- اختبارات كهربية.

غطاء المحرك

شكل(3-5):ضاغط محكم القفل

أولاً- اختبارات الأداء الميكانيكي للضاغط (اختبار كفاءة الضخ):

تعتبر كفاءة الضخ أحد العوامل الهامة في تقييم الأداء الميكانيكي للضاغط.

ويتم اختبار الأداء الميكانيكي للضاغط كما يلي:

١- إذا كان الضاغط متوقف تماماً عن العمل:

يتم توصيل القابس الكهربي للثلاجة وملاحظة ما يلي:

- في حالة وجود طنين وزن خفيف صادر من الضاغط مع عدم الإحساس بأي فرق بين درجتي حرارة ماسورتي السحب والطرد للضاغط يدل ذلك على وجود زرجنة بالأجزاء الميكانيكية للضاغط ويجب استبداله بآخر جديد.
- إذا وجد طنين بصوت عالي صادر من الضاغط مع وجود أصوات غير عادية وخبط دل ذلك على وجود كسر بأحد محاور الارتكاز بالضاغط (يايات التثبيت) وقد يدل كذلك على وجود أجزاء تالفة داخل الضاغط مثل البلوف ،الأعمدة و البسا تم أو عمود المرفق ، وغالباً ما يحدث تلف بهذه الأجزاء بسبب رجوع سائل مركب التبريد إلى الضاغط وذلك بسبب وجود شحنة زائدة من مركب التبريد عن الكمية اللازمة للدائرة.

ملاحظة:

- الضاغط لا يمكنه تحمل الضغوط الهيدروليكية (حيث أنه مصمم لسحب وضغط مركب التبريد على هيئة غاز، لهذا يلزم فحص شحنة التبريد وأجهزة تنظيم تغذية مركب التبريد (الماسورة الشعرية).

٢- إذا كان ضاغط الثلاجة يعمل فترة أطول من اللازم ودرجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة مرتفعة بصورة غير عادية فقد يكون السبب المحتمل:

أ- وجود عائق بالماسورة الشعرية:

يحدث ذلك بسبب وجود رطوبة داخل دائرة التبريد ، أو بسبب حدوث خفس بالماسورة نفسها ، أو بسبب وجود رواسب أو ذرات معدنية تعمل على سدد هذه الماسورة.

وفى كل هذه الحالات لا تتكون طبقة من الثلج (الفر وست) على سطح المبخر ، أو تتكون طبقة رقيقة جداً من هذا الفر وست ، في حين يتكون ثلج كثيف حول مخرج الماسورة الشعرية عند الجزء الذي تلحم فيه مع مواسير المبخر ويدور الضاغط في هذه الحالة

فترات طويلة ، درجة الحرارة داخل المبخر تكون مرتفعة ، يكون استهلاك الكهرباء بالوات أقل من المعدل ، بقياس الضغوط أثناء عمل الضاغط نجد أن ضغط السحب أقل من المعدل(يصل إلى ضغط التفريغ) في حين يكون ضغط الطرد حول المعدل أو أقل قليلاً وعند لمس المكثف يلاحظ أن مواسيره باردة ماعدا الماسورة الأولى فقط في حين أنه يجب أن يكون متدرج السخونة من أعلى إلى أسفل .

وفى هذه الحالة يوقف دوران الضاغط ، يتم تسخين منتصف السطح العلوي للمبخر بواسطة لمبة كهربية أو بقطعة من القماش مغموسة في الماء الساخن ، فإذا كانت هناك رطوبة متجمدة عند مخرج الماسورة الشعرية فان هذا التسخين يعمل على إسالتها ويسمع في هذه الحالة صوت غرغرة نتيجة لاندفاع مركب التبريد داخل مواسير دائرة التبريد ، يعمل المجفف المركب في الدائرة على امتصاص هذه الرطوبة ،إذا تكرر ذلك العطل يتم عمل تفريغ للدائرة وتغيير للمجفف المركب بها بآخر جديد ثم إعادة شحن الدائرة.

أما إذا استمر وجود نفس العطل فانه يتم فحص الماسورة الشعرية للتأكد من عدم وجود خفس بها ويتم تغييرها.

ب- شحنة مركب التبريد داخل الدائرة أقل من المقرر:

بسبب حدوث تنفيس تدريجي بالدائرة حيث لا يوجد ثلج بالمبخر ، يدور الضاغط بصفة مستمرة وربما بلا توقف ويكون الضاغط ساخن جداً، درجة الحرارة داخل المبخر تكون مرتفعة ، يكون استهلاك الكهرباء بالوات أقل من المعدل وبقياس الضغوط أثناء عمل الضاغط نجد أن كلٌ من ضغطي السحب والطرد أقل من المعدل وقد يصل ضغط السحب إلى ضغط التفريغ ويكون التنفيس في هذه الحالة بناحية الضغط العالي من الدائرة وكلما زاد مقدار التنفيس كلما انخفضت قراءات الضغط العالي والمنخفض ، أما إذا كان التنفيس بناحية الضغط المنخفض من الدائرة يكون الضغط العالي أزيد من المعدل بكثير ويزداد باستمرار التشغيل بسبب سحب الهواء إلى داخل الدائرة من مكان التنفيس والضغط المنخفض أقل ويستمر في الانخفاض ويتم البحث عن مكان التنفيس وعلاجه ثم يتم تفريغ الدائرة وإعادة شحنها بمركب التبريد.

ج- شحنة مركب التبريد داخل الدائرة أكثر من المقرر:

إذا كانت دائرة التبريد تعمل دائماً بحالة جيدة ، فإنه من غير المحتمل وجود شحنة زائدة من مركب التبريد بداخلها ، ما لم يكن قد أعيد شحنها ، عندما تكون كمية مركب التبريد الموجودة داخل دائرة التبريد أزيد من اللازم فإن طبقة من الثلج تظهر على السطح الخارجي لماسورة السحب الخارجة من المبخر إلى الضاغط وأثناء فترة توقف دوران الضاغط تذوب هذه الطبقة وتتساقط على أرضية المكان الموجودة به الثلاجة ، تكون درجة الحرارة داخل المبخر مرتفعة عن المعدل وبالتالي يعمل الضاغط لفترة أطول، يكون استهلاك الكهرباء بالوات أزيد من المعدل وبقياس الضغوط أثناء عمل الضاغط نجد أن ضغطي السحب والطرد أكبر من المعدل ،وفى هذه الحالة يتم لف شريط عازل كهربائي لاصق حول ماسورة السحب فإذا استمر بعد ذلك تساقط الرطوبة المتكاثفة فانه يلزم عمل تفريغ بالدائرة لطرد كمية من مركب التبريد الموجود بداخلها أو يتم عمل تفريغ للدائرة وإعادة شحنها بالكمية الصحيحة.

د- وجود انسداد جزئي بمواسير ناحية الضغط المنخفض من دائرة التبريد (داخل مواسير المبخر):

قد تتجمد الرطوبة أو تتراكم الرواسب أو الذرات المعدنية داخل مواسير المبخر وتحدث انسداد جزئي في هذا المكان ، فيعمل هذا السدد كماسورة شعرية ثانية تجعل الضغط يزداد ناحية الضغط العالي من الدائرة مسبباً ارتفاع درجات الحرارة ، يقل الضغط ناحية الضغط المنخفض من الدائرة مسبباً انخفاض درجات الحرارة وبالتالي تكون مواسير المبخر ناحية جزء الضغط العالي من الانسداد خالية من الثلج ، إذا كان هذا الانسداد داخل مواسير المبخر بعد مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالثرموستات بسطح الفريزر فإن الضاغط يدور في هذه الحالة بصفة مستمرة ودرجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة تكون مرتفعة وعند التأكد من وجود الانسداد الجزئي داخل مواسير المبخر فإنه يلزم تغيير المبخر بآخر جديد.

هـ- وجود تلف بالضاغط:

إذا لم يقم الضاغط بسحب مركب التبريد وضغطه بطريقة منتظمة بسبب تلف بلوفه الداخلية مثلاً فإنه لا يعمل في هذه الحالة على إحداث عملية تبريد كافية بالثلاجة المركب بها ، وقد يظل الضاغط يعمل بصفة مستمرة بدون انخفاض لدرجة الحرارة داخل المبخر. ويتم اختبار الضاغط في هذه الحالة بتركيب المقاييس الخاصة بقياس الضغط ومراجعة ضغوط التشغيل، فإذا كان ضغط دائرة التبريد العالي أقل من اللازم وضغط دائرة التبريد المنخفض أعلى من اللازم دل ذلك على تلف الضاغط ويلزم تغييره.

كما توجد أسباب أخرى تؤدى إلى عمل الضاغط باستمرار مثل:

- فتح باب الثلاجة باستمرار.
- تلف الحلق المطاط الخاص بالباب.
- وجود الثلاجة في مكان درجة حرارته مرتفعة ولا يوجد تهوية حولها.
- وجود منتجات أكثر من اللازم(حمل حراري كبير) داخل الثلاجة.

٣- إذا كان ضاغط الثلاجة يعمل فترة قصيرة جداً ويفصل ودرجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة مرتفعة بصورة غير عادية فقد يكون السبب المحتمل:

سدد في مكان داخل مواسير الفريزر بعد مرور مركب التبريد من نقطة التصاق الجزء الحساس الخاص بالثرموستات بسطح الفريزر ، الضاغط في هذه الحالة يدور فترات قصيرة جداً ويقف ، وتكون درجة الحرارة داخل كابينة الثلاجة مرتفعة.

٤- عند وجود صوت عالي واهتزاز بالثلاجة أثناء دوران الضاغط:

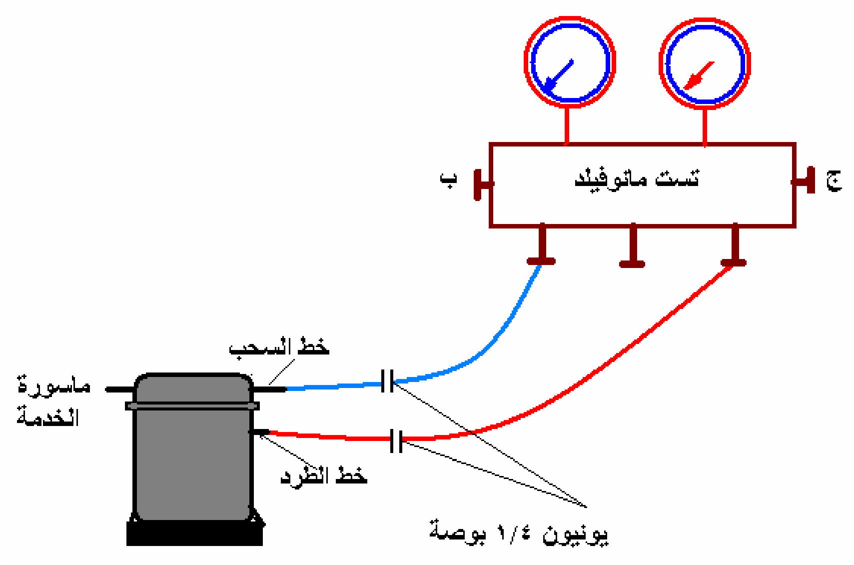
وجود صوت مرتفع بالدائرة أثناء التشغيل قد يكون بسبب عدم إحكام رباط مسامير تثبيت الضاغط ، اهتزاز مواسير التبريد أو احتكاكها ببعضها أو مع أجزاء قريبة منها وقد تكون كابينة الثلاجة ليست موضوعة على أرضية مستوية.

طريقة الاختبار الميكانيكي للضاغط:

للتأكد من أن العطل الموجود بالثلاجة بسبب تلف بالضاغط يتم اختباره كما يلي:

١- تفريغ الدائرة من مركب التبريد عن طريق تركيب بلف خدمة على ماسورة الخدمة الملحومة بجسم الضاغط ويتم ذلك باستخدام وحدة استعادة مركب التبريد وتدويره واسطوانة مفرغة جيداً من الهواء والرطوبة وذلك للحفاظ على البيئة ، أو باستخدام طلمبة التفريغ.

٢- يتم توصيل التست مانوفيلد (وصلة القياس) إلى ماسورتي السحب والطرد بالضاغط كما هو موضح بالشكل(٣-٦) عن طريق بلوف الخدمة.



شكل(٣-٦): توصيل التست مانوفيلد بالضاغط

٣- يتم فتح الصمامات (ب،ج) في وصلة القياس.

٤- تشغيل الضاغط لفترة زمنية حتى يصل الضغط إلى ١٠٠رطل/البوصة المربعة ويتم إيقاف الضاغط ويتم ملاحظة ما يلي:

أ- إذا لم يصل الضغط إلى ١٠٠رطل/البوصة المربعة خلال فترة زمنية قدرها ٥دقائق دل ذلك على وجود خلل ببلوف الضاغط (تفويت ببلوف الضاغط).

ب- إذا وصل الضغط إلى ١٠٠رطل/البوصة المربعة وبعد فترة زمنية قصيرة قدرها ١٥ ثانية تم هبوط الضغط إلى الصفر دل ذلك على وجود خلل جزئي ببلوف الضاغط.

وفى الحالتين يتم استبدال الضاغط بآخر جديد ، أما إذا لم يتم هبوط الضغط دل ذلك على سلامة الضاغط ويتم البحث عن سبب آخر للعطل الموجود بالدائرة.

ثانياً: اختبارات الأجزاء الكهربية:

تتكون الدائرة الكهربية للثلاجة كما في شكل(3-7) من:

١- الموتور الكهربي للضاغط بملحقاته الكهربية(قاطع الوقاية من زيادة الحمل - ريلاى يعمل بتأثير التيار).

٢- ثرموستات.

٣- مصباح كهربي لإضاءة الكابينة.

٤- مفتاح تحكم للمبة الكابينة.

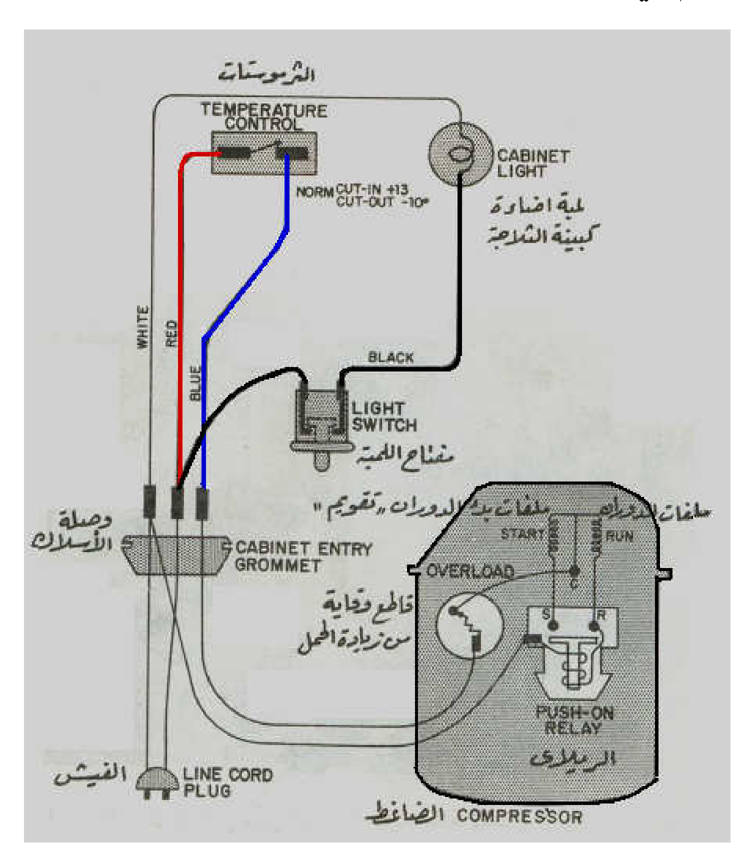
٥ - قابس توصيل التيار الكهربي.

فكرة عمل الدائرة الكهربية

عند توصيل قابس التيار الكهربي يتم توصيل التيار الكهربي إلى روزيتة التوصيل وتتفرع إلى دائرتين منفصلتين

الأولى: دائرة لتوصيل التيار الكهربي لإضاءة الكابينة الذي يتم التحكم فيه عن طريق مفتاح تحكم الإضاءة الموصل على التوالي مع مصباح إضاءة الكابينة.

الثانية: خاصة بتوصيل التيار الكهربي إلى موتور الضاغط الموصل على التوالي مع الترموستات الذي يتحكم في فصل وتشغيل الضاغط.



شكل(٣-7):الدائرة الكهربية للثلاجة المنزلية العادية

أ- اختبار ضغط (فولت) التيار المغذى:

تحدث معظم الأعطال الكهربية الخاصة بالثلاجة المنزلية بسبب انخفاض ضغط (فولت) الخط الموصل للثلاجة وللتأكد من أن مقدار هذا الفولت كاف لعملية بدء التشغيل يتبع الآتي:

رفع قابس الثلاجة من البريزة ويتم فحص الضغط (الفولت) عند هذه البريزة وبعد ذلك تركب القابس بالبريزة ثم يفحص الضغط عند أطراف قاطع الوقاية من زيادة الحمل المركب بالضاغط.

ويجب ألا يقل ضغط الدائرة في اللحظة التي يبدئ فيها الضاغط في الدوران عن ٢٠٠ فولت وذلك للأجهزة التي تعمل بتيار ضغطه ٢٢٠ فولت فإذا لاحظنا أن مقدار الفولت يقل عن ذلك تفحص الأسلاك الموصلة ببريزة الجهاز إذ ربما يكون مقطع هذه الأسلاك أقل من المقرر أو قد توجد وصلات محلولة بها ،كما يجب التأكد أن الثلاجة غير موصلة بخطوط كهربائية محملة بأحمال أزيد من طاقتها.

ب- اختبار محرك الضاغط:

في حالة عدم دوران محرك الضاغط مع التأكد أن باقي الأجزاء سليمة تتبع الخطوات الآتية:

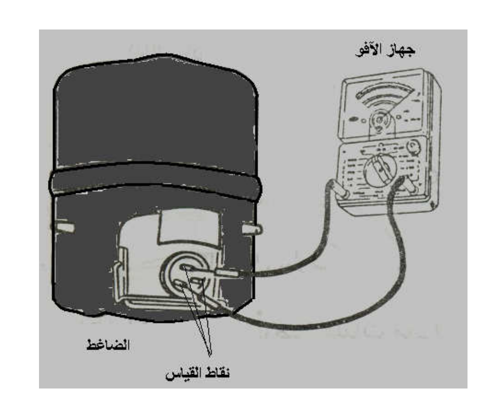
تحديد أطراف محرك الضاغط واختبارها:

١- فصل التيار الكهربي برفع القابس من البريزة.

٢- رفع غطاء أطراف نهايات المحرك وكذلك فصل مجموعة الأوفر لود من أطراف نهايات المحرك وتشمل الأوفر لود والريلاى.

٣- توصيل جهاز الآفوميتر عند كل نهايتين من نهايات أطراف محرك الضاغط الثلاثة بالتوالي كما في شكل (٣-٨)لأخذ قراءات المقاومات (تؤخذ ثلاث قراءات).

٤- إذا كانت إحدى القراءات قياس لانهائياً (قيمة المقاومة كبيرة جداً أو ∞) لا يتم استكمال باقي القراءات لأن ذلك يعنى وجود فتح في دائرة ملفات محرك الضاغط وينبغي في هذه الحالة تغيير الضاغط بآخر جديد.



شكل(٣-٨): توصيل الآفوميتر بنهايات أطراف محرك الضاغط

٥- في حالة تسجيل ثلاث قراءات تكون مقاومة ملف التقويم (**S , C**) أكبر من مقاومة ملف التشغيل(**R , C**) وتكون المقاومة بين {**(S)** ، **(R)**}هي مجموع المقاومتين وبذلك يتم تحديد أطراف محرك الضاغط وبتسجيل هذه القراءات يكون ملفات محرك الضاغط سليمة.

٦- في حالة تسجيل مقاومة مقدارها صفر فإن ذلك يدل على وجود قصر بالملفات التي مقدار مقاومتها صفر ويلزم استبدال الضاغط بآخر جديد.

٧- عند اختبار المحرك للتأكد من عدم وجود تسريب أرضى يستخدم جهاز آفوميتر مع أخذ القراءات عند التدريج ($R\times10000$ أوم) ويتم وضع مشبك أحد طرفي الآفوميتر بجسم غلاف الضاغط وذلك بعد إزالة الطلاء الموجود بالغلاف عند الجزء الذي سيوضع عليه المشبك ونضع المشبك الموجود بالطرف الثاني للجهاز على أطراف نهايات المحرك (C) ، (S) ، (R) بالتوالي ونراقب مؤشر الجهاز فإذا سجل الجهاز أي قراءة دل ذلك على أن ملفات محرك الضاغط يكون بها أرضى ويجب تغيير الضاغط بآخر جديد وإذا لم يتم تسجيل أي قراءة يكون الضاغط ليس به توصيل أرضى.

ملاحظات:

- وجود قصر بالملفات معناه أن المادة العازلة قد كسرت بين ملفين أو أكثر من ملفات المحرك مما يسبب مرور مقدار أكبر من التيار وبالتالي ارتفاع درجة الحرارة الداخلية وفصل قواطع الوقاية من زيادة الحمل أو احتراق المصهرات أو حدوث احتراق بمحرك الضاغط.
- وجود فتح بالملفات معناه أنه يوجد قطع في واحد أو أكثر من ملفات المحرك وينتج ذلك بسبب وجود القصر أو وجود أرضى أو احتراق الملفات وفى حالة وجود القطع في أكثر من ملف فإن المحرك لا يحدث أي صوت أما إذا كان القطع في ملف واحد فإنه يحدث (زن).
- الأرضي معناه أن ملف أو أكثر من ملفات المحرك أصبح ملامساً لجسم الضاغط.

ج- اختبار التيار الكهربي الذي يسحبه الضاغط:

بمراجعة التيار الكهربي (الأمبير) الذي يسحبه الضاغط يمكننا تحديد كثير من الأعطال.

عندما يسحب الضاغط مقدار من التيار أزيد أو أقل من المعتاد فإن ذلك يدل على وجود عطل أو أكثر كما يلي:

1- إذا كان الضاغط متوقف عن العمل فقد يكون ذلك بسبب عدم توصيل التيار الكهربي إليه فيجب التأكد من سلامة الكابل والقابس.

2- إذا كان الضاغط يسحب تيار منخفض فقد يكون بسبب عوارض بسيطة ، مثل نقص شحنة مركب التبريد الموجودة بالدائرة عن الكمية اللازمة للدائرة.

3- عندما تكون دائرة التبريد مشحونة بالكمية المناسبة من مركب التبريد ، فإن قراءة تيار منخفض تكون غالباً علامة مؤكدة على وجود عارض ميكانيكي داخل الضاغط ، وعادة تصاحب هذه الحالة عدم إمكانية الحصول على عملية تبريد كافية.

٤- سحب الضاغط لتيار مرتفع يمكن أن يحدث بسبب عدة عوارض ، وهى غالباً ما تدل على أن محرك الضاغط محمل بحمل أزيد من المقرر ، ولهذا يلزم منع الأسباب الخارجية قبل إرجاع السبب إلى أسباب ميكانيكية بالضاغط ، فيجب التأكد من أن مكثف دائرة التبريد نظيف ، بعد ذلك يكون ضغط الطرد العالي من أهم مسببات حدوث التيار المرتفع

، وقد يكون السبب ارتفاع ضغط السحب أو سبب أكثر تعقيداً مثل وجود (زر جنة) في الأجزاء الداخلية التي يمكن أن تؤدى إلى حدوث (قفش) بالضاغط وإمكانية حدوث احتراق بملفات محركه.

ملاحظة:

حدوث الزر جنة بالحوامل تكون نتيجة لفقد الزيت ، أو ركود الزيت في أحد أجزاء الدائرة أو وجود عائق بممرات الزيت الداخلية بسبب الأوحال الزيتية أو وجود مواد غريبة أخرى ، بينما تحدث غالباً زر جنة في البسا تم نتيجة للارتفاع في درجة الحرارة أو نقص مقدار الخلوص بسبب تكون طبقة نحاسية ، إذا سمح لهذه الحالات بالاستمرار فإنه عادة ينتج بسببها تلف داخلي ، أو حدوث قفش بالضاغط ، وإذا لم يتم اكتشافها في الوقت المبكر المناسب فإن المحرك قد يقف ويدور فترات قصيرة جداً (يسيكل) عن طريق قاطع الوقاية من زيادة الحمل ويستمر في ذلك حتى تحترق ملفاته.

د- اختبار قاطع وقاية محرك الضاغط من زيادة الحمل (الأوفر لود):





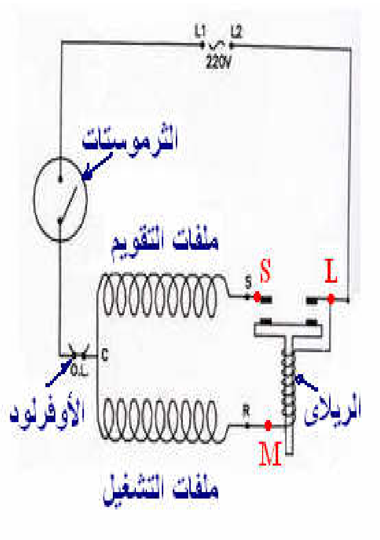
شكل(٣-٩): الأوفر لود من الناحيتين

شكل(٣-٩) يوضح شكل الأوفر لود للثلاجة ذات دائرة التبريد العادية ولاختباره يتم فصل التيار الكهربي ورفع غطاء محرك الضاغط ثم توصيل التيار الكهربي وعمل قصر بين طرفي الأوفر لود لمدة لا تزيد عن ثلاث ثواني .

- إذا دار الضاغط دل ذلك على تلف الأوفر لود.
- إذا لم يدور الضاغط يتم فحص الريلاى، الثرموستات والمكثف الكهربي.

هـ- اختبار الريلاى:

الريلاى المركب في الدائرة هو ريلاى التقويم الذي يعمل بتأثير التيار وشكل (٣-١٠) يوضح تركيبه وطريقة توصيله مع الدائرة.



شكل(٣-١٠):توصيل الريلاى مع الدائرة

طريقة الاختبار:

يرفع الريلاى عن الجهاز بعد فك أطراف الأسلاك الموصلة به وبواسطة جهاز الآفوميتر يتم:

١- فحص ملف الريلاى للتأكد من عدم وجود قطع فى أسلاك هذا الملف وذلك بتوصيل طرفى سلك الجهاز بين طرفى الريلاى (L ، M) الظاهرة فى الدائرة الكهربية فإذا لم يسجل الجهاز قراءة توصيل كامل دل ذلك على وجود قطع بأسلاك الملف وأن الريلاى تالف ويلزم تغييره.

٢- تفحص قطع التلامس بتوصيل طرفى سلك الجهاز بين طرفى الريلاى (L ، S) فإذا سجل الجهاز قراءة توصيل كامل دل ذلك على أن قطع التلامس مقفلة وأن الريلاى تالف ويلزم تغييره لأن قطع التلامس لهذا الريلاى تكون عادة مفتوحة.

و- اختبار الثرموستات:

تتمثل أعطال الثرموستات في ثلاثة أعطال هي:

١- فقد الشحنة الموجودة داخل الجزء الحساس من الثرموستات.

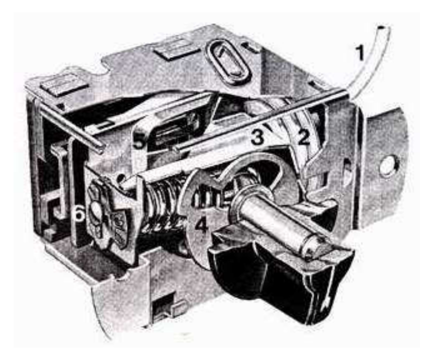
وشكل(٣-١١) يوضح الثرموستات بالأنبوبة الشعرية المتصلة بالمجس (البلب)



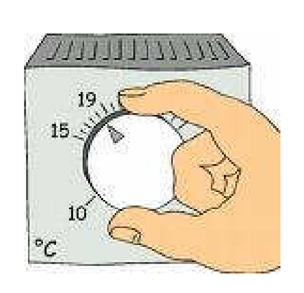
شكل(٣-١١): الثرموستات بالأنبوبة الشعرية

٢- لحام (التصاق)قطع توصيله.

٣- وجود تلف ميكانيكي بأجزائه الداخلية تمنع تحركها بسهولة وشكل (٣-١٢) يوضح الأجزاء الداخلية للثرموستات.



شكل(٣-١٢): الأجزاء الداخلية للثرموستات



شكل(٣-١٣)طارة الثرموستات

طريقة الاختبار:

١- في حالة عدم دوران الضاغط:

أ- رفع القابس الذي يوصل التيار الكهربي.

ب- فك طارة الثرموستات ثم فك مسامير ربط الثرموستات.

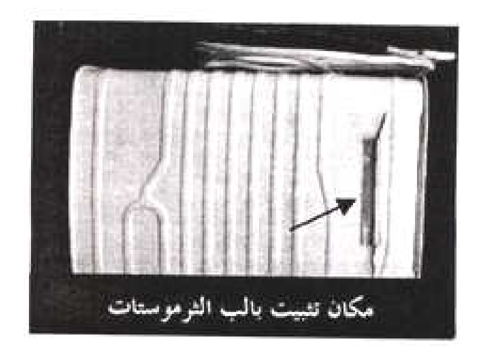
ج- جذب الثرموستات بعناية لأنه متصل بالأنبوبة الشعرية المتصلة بالمجس وكذلك سلك التوصيل.

د- توصيل التيار الكهربي.

هـ- عمل قصر بين طرفي توصيل الثرموستات فإذا دار الضاغط دل ذلك على تلف الثرموستات ويلزم تغييره بآخر جديد من نفس النوع المستخدم.

٢- في حالة دوران الضاغط بصفة مستمرة:

أ- التأكد من ربط مجس الانتفاخ الحساس في المكان المقنن له كما يوضح ذلك شكل(٣-١٤).



شكل(٣-١٤): مكان تثبيت بلب الثرموستات

ب- إذا استمر الضاغط في الدوران بعد ذلك تحرك طارة الثرموستات إلى الوضع فصل.

ت- في حالة استمرار الضاغط في الدوران يرفع القابس ثم ترفع الطارة ومسامير ربط الثرموستات وجذب الثرموستات بعناية إلى الخارج.

ث- فك طرف سلك واحد من الثرموستات وتركيب القابس فإذا توقف الضاغط عن الدوران دل ذلك على تلف الثرموستات ويلزم تغييره بآخر جديد من نفس النوع المستخدم.

ويمكن عمل اختبارات لباقي أجزاء الدائرة كما يلي:

أ- بالنسبة للمكثفات الهوائية:

1- عندما يكون ضغط الطرد مرتفع جداً فقد يكون السبب وجود خفس في مواسير المكثف أو لا يوجد فراغ كاف حول المكثف للسماح لتيارات الهواء بالمرور خلال ملفات المكثف أو المكان الموجود به الثلاجة درجة حرارته مرتفعة أو يوجد انبعاج في زعانف المكثف لا يسمح بمرور الهواء خلالها وقد يكون بسبب تراكم طبقة من الأتربة والأوساخ على ملفات وزعانف المكثف.

2- قد يحدث تسريب لمركب التبريد من المكثف نتيجة لوجود تنفيس مما يؤدى إلى انخفاض ضغط الطرد.

ب- بالنسبة للمبخرات:

1- يؤدى وجود تنفيس في المبخر وتسرب مركب التبريد إلى انخفاض ضغط السحب، يتسبب في دوران الضاغط فترة طويلة جداً ، أو بصفة مستمرة كما يؤدى إلى عدم الحصول على التبريد الكاف.

٢- وجود كمية من الثلج على المبخر(صقيع) يكون بسبب ارتفاع درجة حرارة المكان ، بسبب كثرة عدد مرات فتح الباب ، بسبب وجود مأكولات أكثر من اللازم داخل الحيز وكذلك بسبب تلف إطار المطاط المحيط بالباب.

٣- تراكم الزيت في مواسير المبخر يؤدى غالباً لفقد زيت التزييت في الضاغط وسماع أصوات عالية بالضاغط ويتراكم الزيت نتيجة أن تدفق مركب التبريد إلى المبخر يكون بمعدل أقل من المصمم عليه المبخر تبعاً للحمل وبالتالى تقل جودة التبريد بالدائرة.

ج- بالنسبة للماسورة الشعرية:

تعمل الماسورة الشعرية على تنظيم مرور مركب التبريد إلى المبخر على هيئة رذاذ سائل تبعاً للحمل وكذلك خفض ضغط مركب التبريد من ضغط التكثيف إلى ضغط التبخير.

1- عند تدفق كمية من مركب التبريد إلى المبخر أقل من الكمية المصمم عليها يؤدى ذلك لعدم جودة التبريد بالوحدة ، فقد زيت التزييت في الضاغط وكذلك انخفاض ضغط السحب.

2- عند تدفق كمية من مركب التبريد إلى المبخر أكبر من الكمية المصمم عليها يؤدى ذلك إلى سحب الضاغط لمركب التبريد في صورة سائلة مما يؤدى إلى تلف الأجزاء الداخلية للضاغط.

3- وجود رطوبة أو شوائب في مركب التبريد أثناء مروره من الماسورة الشعرية يؤدى إلى سددها وانخفاض ضغط السحب وعدم الحصول على التبريد الكافي.

د- بالنسبة للمجفف:

يعمل المجفف – المرشح في الدائرة على امتصاص الرطوبة وحجز الشوائب من مركب التبريد حتى لايتسبب وجودهما في سدد بالدائرة وعند سدد مصفاة المجفف بالشوائب يتسبب ذلك انخفاض ضغط السحب.

ملاحظة:

يجب تغيير المجفف في كل مرة تفتح فيها الدائرة للإصلاح.

بالنسبة للمبادل الحراري:

يتكون المبادل الحراري من الماسورة الشعرية داخل جزء من ماسورة السحب للعمل على زيادة جودة التبريد حيث أنه يضمن دخول مركب التبريد للضاغط في صورة غازية ودخوله إلى المبخر في صورة سائلة وتكون معظم الأعطال به بسبب وجود عيوب بالماسورة الشعرية فقط مثل السدد أو الخفس.